

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-218321

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 F 23/28

B 4 1 J 2/175

B 6 5 D 25/56

G 0 1 F 23/ 28

K

B 4 1 J 3/ 04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平6-34133

(22) 出願日

平成6年(1994)2月7日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72) 発明者 原 浩三

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

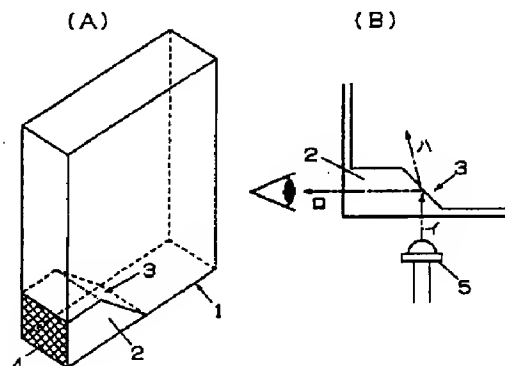
(74) 代理人 弁理士 石井 康夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 インクタンク

(57) 【要約】

【目的】 どのような色のインクにも対応できる安価なインク残量検出部を備えたインクタンクを提供する。

【構成】 光透過性部材で形成された光学のインク検出部2は、傾斜した界面3を備え、インクタンク1と一体形成されている。下方の光源5からの入射光は、インクがあるときは、界面3で屈折して屈折光となり、視認部4に出射する光はない。インクが無いときは、界面3で全反射をし、全反射光口となり、視認部4で目視できる。視認部4には粗面が形成され、視認部4に出射する光が散乱されて、見やすくなっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクが充填されたインクタンクにおいて、光透過性部材によって形成されインクとの界面が検出光路に対して所定の角度を有する光学的インク検出部を有し、該光学的インク検出部はインクタンクと同一材料により形成されたことを特徴とするインクタンク。

【請求項2】 前記光透過性部材が可視光透過性部材よりなり、可視光発光素子からの光を目視することによりインク残量の検出を行なうよう前記光学的インク検出部が配置されたことを特徴とする請求項1に記載のインクタンク。

【請求項3】 前記光透過性部材が赤外光透過性部材よりなり、前記検出光路に赤外発光素子と赤外受光素子を設け、電気的にインク残量の検出を行なうことを特徴とする請求項1に記載のインクタンク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インク残量検出装置を搭載したインクタンクに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 インクタンクにおけるインク残量検出装置としては、インクタンクに電極を設けて電極間に検出電流を流し、インク中を流れる電流値によってインク量の有無を検出するものが多く提案されている。しかしながら、電極を用いたインク残量検出装置は、インクタンクへ電極を埋め込む構造や、電極よりの配線の取り出し等が繁雑となるばかりでなく、電気回路も複雑となり、コストの上昇が避けられなかった。

【0003】 また、インク残量を光学的に検出する方法も知られている。図8(A)は、その一例の説明図である。図中、11はインク検出部、12は光源、13受光素子である。インク検出部11は、インクタンクの一部やインク流路の一部に設けられ、光透過性部材で構成されている。インク検出部11をはさんで、光源12と受光素子13を配置し、透過光を検出して、光の有無もしくは、光の強弱からインクの有無を検出している。光源12としては、発光素子等が用いられる。

【0004】 しかしながら、黒色インクに対して、可視光の光源を用いた場合には、光の有無や光の強弱の検出には問題はないが、外乱光の影響を受けにくい赤外光を用いようとする、黒色インクでも赤外光を透過するものがあり、インクの有無を判別できないことがある。また、カラーインクの場合には、赤外光を使用できないものもある。

【0005】 図8(B)は、特定波長の光線を用いる場合である。図中、図8(A)と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。14はフィルタである。この例では、可視光の光源12とフィルタ14を組み合わせて、インク色に合った光を用いるものである。しかし、外乱光に対し弱くなるとともに、繁雑になり、コストの

上昇が避けられなかった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、どのような色のインクにも用いることができ、また、使用する光源の波長がどのようなものでも、同様に検出でき、かつ、安価なインク残量検出部を備えたインクタンクを提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、インクが充填されたインクタンクにおいて、光透過性部材によって形成されインクとの界面が検出光路に対して所定の角度を有する光学的インク検出部を有し、該光学的インク検出部はインクタンクと同一材料により形成されたことを特徴とするものである。

【0008】 前記光透過性部材が可視光透過性部材よりなり、可視光発光素子からの光を目視することによりインク残量の検出を行なうよう前記光学的インク検出部が配置されたこと、あるいは、前記光透過性部材が赤外光透過性部材よりなり、前記検出光路に赤外発光素子と赤外受光素子を設け、電気的にインク残量の検出を行なうことも特徴とするものである。

## 【0009】

【作用】 図7は、本発明の基本構成の説明図である。図中、1はインクタンク、2は光学的インク検出部、3は界面である。光学的インク検出部2は、インクタンク1と同一の光透過性部材により作られ、インクとの界面3が入射光路に対して、角度 $\phi$ で斜めに形成されて、一種のプリズムとなっている。図では、光学的インク検出部2は、インクタンク1の底部に設けられている。

【0010】 まず、インクのない状態を考えると、入射光は、プリズムの斜面に $\theta$ の角度で入射する。光学的インク検出部2の屈折率 $n$ が、

$$n > 1 / \sin \theta$$

のとき、スネルの法則により界面3で全反射条件を満足し、 $\theta$ の角度を持つ全反射光口となり、外部に出力される。例えば、 $\phi = 45^\circ$  とすると、

$$n > 1 / \sin \theta = 1 / \sin (LR - 4)$$

$$= 1 / \sin 45^\circ$$

$$= 1.414$$

ならば全反射する。

【0011】 次に液体インクがある場合は、 $n'$  を液体インクの屈折率とすると、

$$n / n' < 1 / \sin \theta$$

のときは、全反射は起こらず、

$$\sin \theta' = (n / n') \times \sin \theta$$

なる $\theta'$ の角度を持った屈折光 $h$ となって、液体インク中を透過していく。例えば、

$$\phi = 45^\circ \quad (\theta = 45^\circ)$$

$$n = 1.5 \text{ (アクリル)}$$

3

 $n' = 1.333$  (水)

を例にとると、

$$\theta' = \sin^{-1} \theta$$

$$= \sin^{-1} ((n/n') \times \sin \theta)$$

$$= \sin^{-1} ((1.5/1.333) \times 0.707)$$

$$= 52.7^\circ$$

となり、水中を透過していく。

【0012】すなわち、液体インクが無いときに全反射をし、液体インクがあるときには屈折が起こるような入射角 $\theta$ および屈折率 $n$ なる光透過性部材により光学的インク検出部を形成することによって、全反射光口の有無に対応させることができる。全反射光口の有無は、目視により、あるいは、光電素子を用いるなどにより検出でき、非常に安価な、インクタンクが実現できる。光学的インク検出部2をインクタンク1と一体型にすることによって、より安価となる。

【0013】上述したように、インクの屈折率が問題であるから、インクの色による透過性は問題とならず、したがって、インクの色は問わないのはもちろんのこと、光学的インク検出部の材料としては、使用する波長を透過、屈折する材料であれば、どのようなものでも、用いることができるのは明白である。

【0014】

【実施例】図1は、本発明のインクタンクの第1の実施例を説明するためのもので、図1(A)は概略構成図、図1(B)は動作の説明図である。図中、1はインクタンク、2は光学的インク検出部、3は界面、4は視認部、5は光源である。この実施例では、光学的インク検出部2は、インクタンク1と一体成形されており、インクタンク1の底部に設けられている。光学的インク検出部2に、下方の光源5からの入射光 $\theta$ は、インクがあるときは、界面3で屈折して屈折光 $\theta'$ となり、視認部4に射出する光はない。インクが無いときは、界面3で全反射をし、全反射光 $\theta'$ となり、視認部4で目視できる。視認部4はブラスト処理等によって、粗面が形成されている。粗面によって視認部4に射出する光が散乱されて、見やすくなる。しかし、粗面は、必ずしも必要ではない。なお、光源5は、LEDを模しているが、可視光領域であれば白熱灯等、適宜の光源を用いることができるのはもちろんである。

【0015】図2は、本発明のインクタンクの第2の実施例を説明するためのもので、図2(A)は概略構成図、図2(B)は動作の説明図である。図中、図1と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。この実施例では、視認部4を上方に形成した。側面に設けた光源5からの入射光 $\theta$ は、インクがあるときは、界面3で屈折して屈折光 $\theta'$ となり、視認部4に射出する光は僅かである。インクが無いときは、界面3において全反射をし、全反射光 $\theta'$ となり、上方の視認部4で目視できる。

【0016】図3は、本発明のインクタンクの第3の実

4

施例を説明するためのもので、図3(A)は概略構成図、図3(B)は動作の説明図である。図中、図1と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。この実施例では、第2の実施例において、上方にも斜面部を形成したものであり、側方に設けた視認部4から、界面3の反射光を視認することができる。上方の斜面部はミラ一面としてもよい。

【0017】図4は、本発明のインクタンクの第4の実施例を説明するためのもので、図4(A)は概略構成図、図4(B)は動作の説明図である。図中、図1と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。6は受光素子である。この実施例では、目で目視するかわりに受光素子(例えば、ホトダイオード、ホトトランジスタ等)を用いたものであり、電気的にインク残量の検出を可能にしたものである。これにより警報を発するなど報知の点で優れているばかりでなく、印字を停止させるなど、制御を行なう面からも有利である。動作としては、第1の実施例と同様であり、界面3からの全反射光口を受光素子6で検出する。第2、第3の実施例においても、同様に受光素子を適用することができることは明らかである。なお、受光素子を用いる場合は、粗面を形成しないのがよい。

【0018】ここで、光の波長としては、可視光に限られるものではなく、外乱ノイズに強い赤外光を使用することができる。赤外光を用いる場合は、光透過性部材も、可視光に対して透明である必要はなく、赤外光を透過する材料であればよい。例えば、茶色のPEI(ポリエーテルイミド)等は、可視光では、茶色であるが、紫外線はほとんど透過せず、赤外光の透過は非常に良い、これにより蛍光灯等の外乱光に誤動作しにくい検出が可能となるものである。

【0019】図5は、本発明のインクタンクの第5の実施例を説明するためのもので、図5(A)は概略構成図、図5(B)は動作の説明図である。図中、図4と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。7は界面3と同様な界面である。この実施例では、光学的インク検出部2として、三角状のプリズムを形成した。インクがない場合は、界面3からの全反射光は、界面7に入射し、この界面にもインクがないことから、ここでも全反射条件となり、受光素子6に入射する。ここで、発光素子1および受光素子では、別々のものを用いてもよいが、発光素子と受光素子が一体となった反射型センサを使用することができる。したがって、検出器全体を小型化できるとともに、市販部品を簡単に利用することもでき、安価に構成できる利点がある。

【0020】図6は、本発明のインクタンクの第6の実施例を説明するためのもので、図5(A)は概略構成図、図5(B)は動作の説明図である。図中、図5と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。この実施例は、図5で説明した第5の実施例と同様に、光学的

5

インク検出部 2 を三角状のプリズムとして形成した。プリズムの配置は、2つの界面 3、7 を上下に配置した。図では、光源 5 を下に、受光素子 6 を上に配置したが、その逆の配置でもよい。

【0021】この実施例においても、第 5 の実施例と同様に、インクがない場合は、界面 3 からの全反射光ロは、界面 7 で反射し、受光素子 6 に入射する。なお、第 5、第 6 の実施例では、一方の界面をミラー面としてもよい。また、側壁部分に光学的インク検出部を形成したが、底面に形成するようにしてもよい。

【0022】上述した光学的インク検出部は、必ずしも、インクタンクの底部に設ける必要はない。底部よりやや上の位置とし、インク残量の予告を行なってもよい。また、高さの異なる複数箇所に設けるようにして、段階的な残量の検知を行なうようにしてもよい。

【0023】これらの実施例からも分かるとおり、光源をインクタンクに密着させる必要はない。発光素子と受光素子を用いた場合でも、同様であり、これら素子を完全に密着させる必要はない。光学的インク検出部へ入射する光線の直接反射光が受光素子に入力されない距離および構造であればよく、記録装置本体側に発光素子および受光素子を設置しておき、インクタンクを交換できる構造にできることが容易なことは明白である。

【0024】なお、上述した界面には、撥インク性の被膜処理を施したり、光透過性部材として、撥インク性の材料を用いると、界面にインクが付着し難くなり、より精度のよい検出が可能となる。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、光透過性部材によって形成されインクとの界面が検出光路に対して所定の角度を有する光学的インク

6

検出部を用いることにより、インクの色の影響を受けることなく、インク残量の検出ができ、光学的インク検出部をインクタンクと一体に形成することにより、より安価に確実にインク残量の有無が検出可能となるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のインクタンクの第 1 の実施例を説明するためのもので、図 1 (A) は概略構成図、図 1 (B) は動作の説明図である。

10 【図 2】 本発明のインクタンクの第 2 の実施例を説明するためのもので、図 2 (A) は概略構成図、図 2 (B) は動作の説明図である。

【図 3】 本発明のインクタンクの第 3 の実施例を説明するためのもので、図 3 (A) は概略構成図、図 3 (B) は動作の説明図である。

【図 4】 本発明のインクタンクの第 4 の実施例を説明するためのもので、図 4 (A) は概略構成図、図 4 (B) は動作の説明図である。

20 【図 5】 本発明のインクタンクの第 5 の実施例を説明するためのもので、図 5 (A) は概略構成図、図 5 (B) は動作の説明図である。

【図 6】 本発明のインクタンクの第 6 の実施例を説明するためのもので、図 6 (A) は概略構成図、図 6 (B) は動作の説明図である。

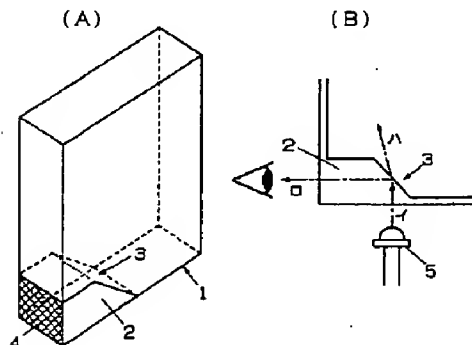
【図 7】 本発明の基本構成の説明図である。

【図 8】 インク残量を光学的に検出する従来の方法の説明図である。

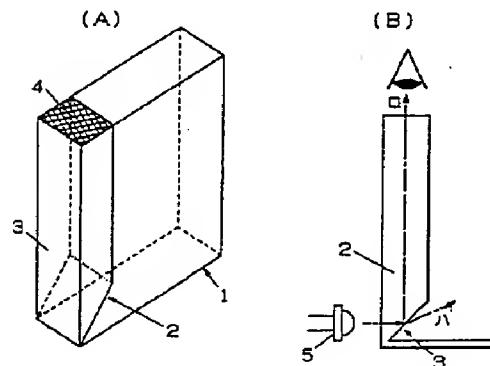
【符号の説明】

1…インクタンク、2…光学的インク検出部、3、7…界面、4…視認部、5…光源、6…受光素子。

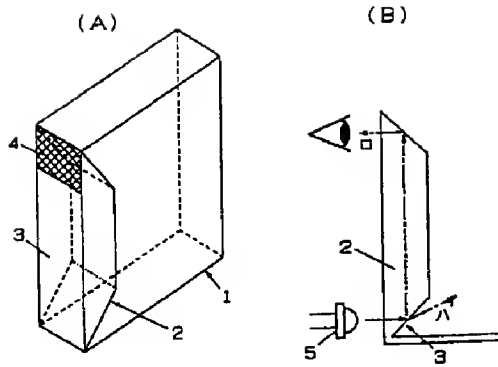
【図 1】



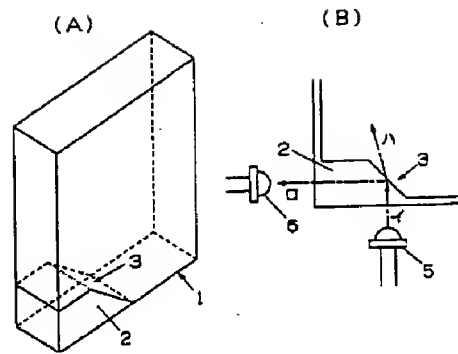
【図 2】



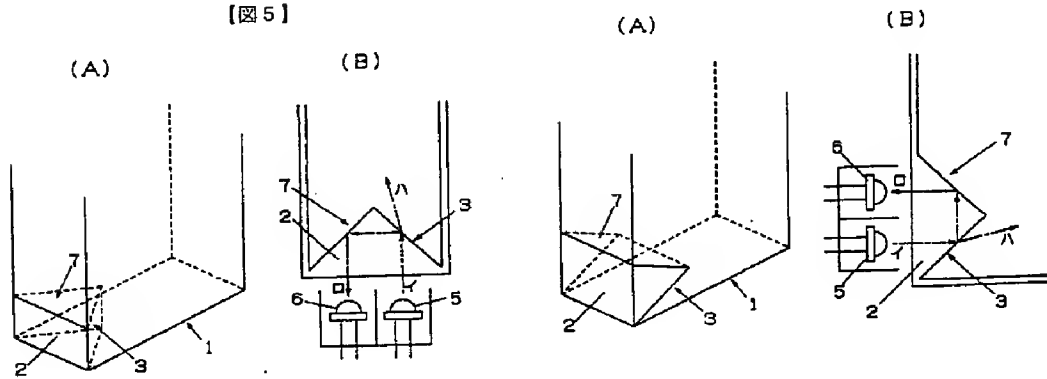
【図3】



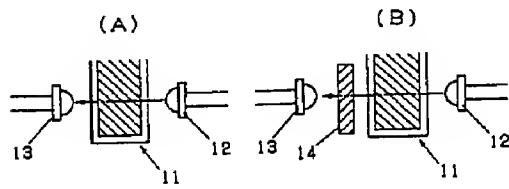
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

